

DT09 Rec'd PCT/PTO '25 AUG 2005

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Gazette of Patent Laid-Open Publication (A)

(11) Patent Laid-Open Publication No. S59-120939

(43) Date of Laid-Open Publication: July 12, 1984

5	(51) Int. Cl. ³	ID Code	Internal Reference No.
	G 01 N 21/17		7458-2G
	31/08	144	6514-2G

Number of Inventions: 2

Request for Examination: Not requested

10 (Total pages: 8)

(54) Thin-Layer Chromatogram Quantitative Evaluation Device

(21) Patent Application No. S58-241081

(22) Filing Date: December 22, 1983

(32) Priority Date: December 22, 1982

15 (33) Priority Country: West Germany (DE)

(31) Priority Claim No: 3247355.9

(72) Inventor: Johannes Lipfahn
 Frankfurter Straße 250, D-6100 Darmstadt,
 Federal Republic of Germany

20 (72) Inventor: Guenter Schiratzph
 Frankfurter Straße 250, D-6100 Darmstadt,
 Federal Republic of Germany

(71) Applicant: Merck Patent GMBH
 Frankfurter Straße 250, D-6100 Darmstadt,
 Federal Republic of Germany

25

(74) Attorney: Takao Minami, Patent Attorney

59-120939

Specifications

1. Title of the Invention: Thin-layer chromatogram quantitative
5 evaluation device

2. Claims

1) An automatic thin-layer chromatogram quantitative evaluation
device which automatically and quantitatively evaluates a thin-layer
chromatogram by recording light reflected or emitted by an expanded
10 thin-layer plate using a densitometer, comprising:

a light source;

means of forming light ray images on a thin plate;

means of accomplishing the relative motion between said light
rays and said thin plate;

15 an optical unit to record light reflected or emitted by said thin
plate;

means of converting, storing and evaluating analogue signals
obtained when recording said reflected or emitted light using
parameters in proportion to the amount of substance, wherein said
20 optical unit for recording the light reflected or emitted by said thin-
layer plate comprises a plurality of optical sensors and wherein the
area on said thin-layer plate recorded by the individual sensors is
small enough to be able to deem the densitometer distribution within
said area to be uniform;

the automatic thin-layer chromatogram quantitative evaluation device further comprising a converter, storage means, a computer and a readout unit capable of:

5 changing signals obtained by each optical sensor to parameters in proportion to the amount of substance corresponding to the individual area element;

storing said parameters using data storage means; and

collecting all parameters which have been converted and stored to give a single value corresponding to the amount of substance within
10 the observed thin-layer spot after all segments of the substance spot on the thin-layer plate have been recorded.

2) The device according to Claim 1, wherein the optical sensors are linearly arranged parallel to the light ray images on the thin-layer plate.

15 3) The device according to Claim 2, wherein approximately 5 to 1,000 individual sensors are linearly arranged.

4) The device according to Claim 2, wherein 5 to 50 optical transmitters are linearly arranged, each of which is connected to a photodiode.

20 5) The device according to Claim 2, wherein linear sequences with approximately 50 to 1,000 elements are used as the optical sensors.

6) The device according to Claim 1, wherein a multi-colored light source is used, and the light reflected or emitted by the thin-layer plate is directed toward the optical sensors by means of a polychromator.

7) The device according to any of Claims 2 to 6, wherein a sensor line is arranged so as to move freely in order to receive differing wavelengths.

5 8) The device according to Claim 6, wherein a two-dimensional multi-element photo detector is used to simultaneously receive differing wavelengths.

10 9) The device according to Claim 7 or 8, wherein the device is designed as a multiple-wavelength device, which simultaneously measures at least one standard wavelength and one measured wavelength using, for each case, a linear-shaped or linearly-formed optical sensor assigned to a specific wavelength of the two-dimensional multi-element photo detector.

15 10) An automatic quantitative evaluation method for a thin-layer chromatograph, wherein the device according to Claim 1 is used, and light reflected or emitted by an expanded thin-layer plate is recorded by a densitometer.

2/4

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

① 特許出願公開

昭59—120939

⑤ Int. Cl.³
G 01 N 21/17
31/08

識別記号
1 4 4

庁内整理番号
7458—2G
6514—2G

④ 公開 昭和59年(1984)7月12日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑥ 薄層クロマトグラムの定量的評価装置

⑦ 特 願 昭58—241081

⑧ 出 願 昭58(1983)12月22日

優先権主張 ⑨ 1982年12月22日 ⑩ 西ドイツ
(DE) ⑪ P 3247355.9

⑫ 発 明 者 ヨハネス・リツプフアーン
ドイツ連邦共和国 D-6100ダル
ムシュタット・フランクフルテ
ル・シュトラッセ250

⑬ 発 明 者 ギュンテル・シーラツフ

⑭ 出 願 人 メルク・パテント・ゲゼルシャ
フト・ミット・ベシユレンクテ
ル・ハフツング
ドイツ連邦共和国 D-6100ダル
ムシュタット・フランクフルテ
ル・シュトラッセ250
⑮ 代 理 人 弁理士 南孝夫

明 細 書

1 発明の名称 薄層クロマトグラムの定量的評
価装置

2. 特許請求の範囲

1) 光源、薄層プレート上に光の線像を形成す
るための手段、その光の線と薄層プレート間
の相対運動を遂行するための手段、薄層プレ
ートにより反射または発出された光を記録す
るための光学ユニット、および物質質量に比例
したパラメータでその反射または発出された
光を記録する際に得られるアナログ信号を変
換、記憶および評価するための手段を包含す
る、展開された薄層プレートにより反射また
は発出された光を濃度計により記録すること
により薄層クロマトグラムを定量的かつ自動
的に評価するための装置であつて、前記薄層
プレートにより反射または発出された光を記
録するための光学ユニットは多数の光学セン
サを含み、個々のセンサにより記録される薄
層プレート上の面積はこの面積内の濃度計に

よる分布を均一とみなすことができる程に小
さく、そして各光学センサにより得られる信
号を個々の面積要素に相当する物質質量に比例
するパラメータに変化できこれらのパラメー
タをデータ記憶手段に記憶させることができ
そして薄層プレート上の物質スポットのすべ
てのセグメントが記録された後はすべての変
換され記憶されたパラメータを集合させて観
測される薄層スポット中の物質質量に相当する
一個の値を与えることのできる変換器、記憶
手段、コンピュータおよび読み出しユニット
を備えたことを特徴とする、薄層クロマトグ
ラムの自動定量的評価装置。

- 2) 光学センサが薄層プレート上の光の線像に
平行な線状に配設される特許請求の範囲第1
項記載の装置。
3) 約5〜約1,000の個々のセンサが線状に配設
される特許請求の範囲第2項記載の装置。
4) 5〜50個の光伝送体が線状に配設され、そ
の各々がフォトダイオードに接続される特許

PP04-0003 —00WD—HP
04.4.20
SEARCH REPO.

請求の範囲第2項記載の装置。

- 5) 光学センサとして約50~1,000個の要素を有する線状列を用いる特許請求の範囲第2項記載の装置。
- 6) 多色光源が用いられ、そして薄層プレートにより反射または発出された光がポリクロメータにより光学センサに向けられる特許請求の範囲第1項記載の装置。
- 7) センサラインが異なる波長を受けるために移動自在に配設されている特許請求の範囲第2~第6項のいずれか一つに記載の装置。
- 8) 異なる波長を同時に受けるために二次元多要素受光器を用いる特許請求の範囲第6項記載の装置。
- 9) 装置が多波長装置として設計され、少なくとも一つの標準波長と一つの測定波長とを、それぞれの場合について二次元多要素受光器の、特定の波長に割り当てられた線形または線状の光学センサで同時測定する特許請求の範囲第7項または第8項記載の装置。

的に三種類の方法によつて行なわれている。最も普通に用いられる方法は、一連のTLCスポットがなるべく中心的に記録されるように、すなわちそれらの濃度プロファイルの焦点が投射された線の中央にくるように光の線をTLCプレートに対して動かすことから成る。その線状測定区域により反射される光を測定する際に得られる信号を物質濃度と関連させるのである。

この方法には多くの欠点があり、それらは特に測定されるクロマトグラフィーの順路内に極めて様々な形状および大きさの物質スポットが存在しそしてこれらのために線の長さ(これは最大の物質スポットの寸法に従つて選択されねばならない)および線の幅をすべての物質スポットに対しては至適値に調節できないという事実と関係している。一般に線の長さに沿つてのTLCスポットの濃度プロファイルはどうしても非線形となるので、濃度計信号は、数学的に定義できる程にはTLCスポット中の物質濃度に依存せず、従つて、定量的評価には計算により線

- 10) 特許請求の範囲第1項記載の装置を用いることを特徴とする、展開された薄層プレートにより反射または発出された光を濃度計により記録することによる薄層クロマトグラムの自動定量的評価方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、展開された薄層プレートにより反射または発出された光を濃度計(デンシトメータ)により記録することにより薄層クロマトグラムを定量的かつ自動的に評価するための装置に関し、この装置は光源、薄層プレート上に光の線像を形成するための手段、その光の線と薄層プレートの間の相対運動を遂行するための手段、薄層プレートにより反射または発出された光を記録するための光学ユニット、および物質量に比例したパラメータでその反射または発出された光を記録する際に得られるアナログ信号を変換、記憶および評価するための手段を包含する。

薄層クロマトグラムの定量的評価は現在本質

形化されねばならない検量線を集める必要がある。このことは各々の場合において比較的狭い濃度範囲の中で可能であるにすぎない。自体必要である、測定すべき各物質スポットについての線の大きさおよび線の位置の至適化には極めて時間がかかる。

線走査を用いる装置のこれら欠点の一部は光点走査装置により回避することができる。この場合TLCプレートの表面はメアンダー式またはジグザグ式に光の点で走査される。この光の点の面積は物質スポットに比較して極めて小さくならざるを得ないので、TLCプレートの完全な走査には相当な時間を要する。その光の点は極めて正確に案内しなければならないので機械的および技術的制御上相当に問題がある。基線決定はメアンダーまたはジグザグ運動が方向を変える各点においてしか行うことができないので、光の点の道筋に沿つた基線の変化は記録されず、そのために定量的評価において相当な誤差を招くことがある。

最近では、TLCプレート全体をビデオカメラを用いることによりスクリーンに同時に写す装置も開発されている。しかしながら、この場合も厳密な定量的評価には困難が伴う。すなわち、TLCプレートの全域を均一に照射することは極めて困難であり、また単色光では實際上全く不可能である。両次元における局部分解度が高ければTLCスポット内の真正な濃度測定分布の決定が可能となる。しかしビデオ信号のデータ速度が大きい^{ため}に、これには、100nsより短い時間分解度および8ビットで500キロバイトより高い分解度を要する極めて大きいワーキングメモリーを有する極めて高速のアナログ/デジタル変換器が必要となるが、それには相当な出費が伴うことになる。

そこで、評価を極めて迅速に、高い精度でかつできる限り自動的に行なうことを可能にする薄層クロマトグラムの定量的評価装置を見出すことが本発明の目的である。

今般、この目的はTLCスポットを自体知られ

出された光を記録する際に得られるアナログ信号を変換、記憶および評価するための手段を包含する展開された薄層プレートにより反射または発出された光を記録することにより薄層クロマトグラムを定量的かつ自動的に評価するための装置であつて、前記薄層プレートにより反射または発出された光を記録するための光学ユニットは多数の光学センサを含み、個々のセンサにより記録される薄層プレート上の面積はこの面積内の濃度計分布を均一とみなすことができる程に小さく、そして、各光学センサにより得られる信号を個々の面積要素に相当する物質濃度に比例するパラメータに変換でき、これらのパラメータをデータ記憶手段に記憶させることができ、そして薄層プレート上の物質スポットのすべてのセグメントが記録された後はすべての変換され記憶されたパラメータを集合させて観測される薄層スポット中の物質濃度に相当する一個の値を与えることのできる変換器、記憶手段、コンピュータおよび読み出しユニットを備えた

た方法で光の線で走査するが、個々のセンサの走査範囲内の濃度計プロフィールが線形であると仮定できるように局部配置された多数の光学センサ(それ故最初の積分は極度の局部分解度が要求される各個センサにより行なうことができる)により反射された光を記録することによつて達成できることを見出した。各センサで得られる出力信号は次にコンピュータを用いて自体知られた方法で物質濃度に比例するパラメータに変換することができ、またこのパラメータは次いで、データ記憶装置に貯えておくことができ、そして全てのTLCスポットが走査された後にそれらのパラメータを合計して最終値とすることができる。

すなわち、本発明は、光源、薄層プレート上に光の線像を形成するための手段、その光の線と薄層プレート間の相対運動を遂行するための手段、薄層プレートにより反射または発出された光を記録するための光学ユニット、および物質濃度に比例したパラメータでその反射または発

ことを特徴とする、薄層クロマトグラムの自動定量的評価装置に関する。

本発明装置の著しい利点は、それによつてスポットの両側で基線を同時に記録することが可能となるため、各測定位置について、物質濃度に比例したパラメータに変換する前に、その基線に配分されるべき信号によるすべての濃度計信号を補正することができることである。もう一つの実質的利点は光の線に沿った濃度プロフィールが数多くの個々の測定点に分解され、そのため個々のセンサにより観測される面積セグメント内での均質さがもたらされる結果、各光学センサから得られる信号が個々の場所における物質コーティングの濃度に対して数学的に規定し得る関係を有していることである。

図面は本発明装置の好適な態様の一部を概略図で示したものである。

これらの図において、1はTLCプレートを示し、そして2はその上に展開された物質スポットを示す。3はモノクロメータ(単色光源)で

あり、4は光の線であり、5は案内軌道6を設けた個々の光伝送(伝搬)体である。7はフォトダイオードを示し、8は焦点合わせ光学手段を示しそして9は線状列(ライン・アレイ)、例えば自己走査線状フォトダイオード列、を示す。光伝送システムの部分として10は中央ファイバを示しそして11はケーシングファイバを示し、両者は案内軌道12に共に収納されている。13は多要素受光器であり、14はポリクロメータ(多色光源)であり、そして15は受光器13が移動できる平面である。16はランプであり、17はスリットであり、18は収束レンズであり、19はホログラフィー格子であり、そして20は2次元多要素受光器を示す。

本発明の特徴を具体化するには多くの可能性がある。各場合において、物質スポット(2)を有する展開されたTLCプレート(1)は光の線状帯(4)で照射され、そして、光の線(4)とTLCプレート(1)との間の相対運動によつて、TLCプレート(1)の表面の少くとも一部の面積が評価の過程でギ

のが好ましい。観測される面積を効果的に個々のセグメントに分解するには、この線は少くとも5個の個々のセンサから構成すべきである。第1図に示されるように、フォトダイオード(7)、例えば感光起電シリコンダイオードまたはシリコン拡散ピン・フォトダイオード、などを前記センサとして用いる場合は、線は5~50、好ましくは約20個のダイオードから構成されるべきである。他の光学センサ、例えば線あたり1000個までまたはそれ以上の要素を有する自己走査線状列(9)、例えばフォトダイオードまたは電荷結合素子ないし電荷結合イメージセンサ(CCD列)も知られている。50~1,000特に約250個の要素を有する線状列を用いるのが好ましい。

センサの使用数は光の線(4)の長さにもマッチさせる。1個のセンサにより観測される面積要素は約0.15~0.8mmのエッジ長さを有するべきである。5個のセンサを用いる場合には従つて、光の線(4)の長さは3~4mmを超えるべきではない。それ故さらに幅の広いクロマトグラフィーの展

ャップなく走査されるように調整する。この相対運動はクロマトグラムの流動方向、あるいはそれを横断する方向のいずれでもよく、それによつてクロマトグラフィーの展開スポット(試料の展開方向の物質スポット)または同じRf値であるが異なる試料の物質スポットが各工程で評価される。この相対運動を行なわせるための手段は当業者に知られており、ここで説明するまでもない。

単色光を用いる装置は第1図~第4図に示されている。使用光源は、例えば低圧または高圧水銀ランプ、重水素ランプ、キセノンランプまたはタングステンランプなどであつてよい。

前記光源、モノクロメータおよびTLCプレート(1)上に光の線(4)として単色光の像を作るための手段は当業者に知られており、これもまたさらに説明するまでもない。

TLCプレート(1)から反射または発出される光をセグメント式に記録するための光学センサは光の線(4)の像に対し平行な線状として配列する

開スポットを測定する場合にはさらに多数のセンサを用いるのが好ましい。センサの数は、1個のセンサにより観測される面積要素のエッジ長さが約0.05~0.2mmとなるように選択するのが好ましい。

TLCプレート(1)により反射または発出された光の伝送は例えば第1図および第3図に示されるように光伝導体(5,11)を用いて、あるいは第2図に示されるように焦点合わせ光学手段(8)を用いて行なうことができる。第2図に示されるように、TLCプレート(1)を、光伝送体を用いて光の線(4)で照射することもできる。ファイバ束より成る中央ファイバ(10)はモノクロメータ(3)から発せられる光で照射するのに用いられ、一方ケーシングファイバ(11)は、反射または発出された光を多要素受光器(13)に伝送するのに役立つ。光伝送体(5,11)はそれぞれ個々のフォトダイオードに接続するのが好ましい。

石英の光伝送ファイバを光伝送体として用いることができ、またそれが好ましい。焦点合わ

せ光学手段(8)、例えば収束レンズまたは凹面鏡などは、線状列(9)と組み合わせて用いるのが好ましい。

第1図～第3図に示されるように、TLCプレート(1)は単色光で照射することができる。これは、通常のモノクロメータ、例えば干渉フィルタまたはグリッドモノクロメータなどを用いて作られる。照射を多色光で行なえば、より広範な情報を得ることができる。ポリクロメータ、例えば、グリッドモノクロメータ(出口スリットを除いたもの)またはホログラフィー格子ポリクロメータなどを用いる場合には各光波長は像を結んだ光の線に対して垂直、したがって光学センサの軸に対しても垂直な位置座標に変換される。このような装置は第4図に示されており、その場合、測定波長はポリクロメータ(14)の焦点面(15)内で多要素受光器(13)の位置を変化させることにより調整することができる。

このような装置は、光分散要素としてモノクロメータを用いる必要がないので、光源出力が

またそれが好ましい。この場合、収束レンズ(18)を用いてスリット(17)を通してランプ(16)からTLCプレート(1)上に投射された光の線(4)はホログラフィー格子(19)により全波長域にわたって分解される。

このようにすれば、いくつかの波長または全スペクトル域に対し濃度計測定を同時に行なうことができ、異なるスペクトル域を記録するのに光源を変える必要がなくなる。評価がより迅速に行なわれるばかりでなく、このことにより、クロマトグラフィーにより不完全に分離された物質を、これら物質の吸収スペクトルが異なる限りさらに色学的に分離する可能性が提供される。二次元多要素受光器(20)、例えばフォトダイオードマトリックスまたはビデオカメラなどの好ましい使用においては、調整、保守の必要となるようないかなる機械的に動作される光学の構成部品はもはや全く不必要となる。全スペクトル域を記録する代わりに、連結されたコンピュータを対応させてプログラム化することに

満たさなければならない要件は一段と少くなる利点がある。例えばUV域用の水銀ランプまたは重水素ランプと可視域用のタングステンランプを用いた通常の双子式光源に代えて、さらに低い出力の単一光源、例えば50～100ワットキセノンランプを用いることもできる。さらに、ポリクロメータは、従来技術で可能とされていた立体角よりも一段と広い立体角でTLCプレート(1)により反射または発出される光が記録されるように配設することができる。それによつて反射率またはケイ光の変化をより高感度に検出できる。さらにまた濃度計の構築は極めて簡単である。最少限の光学的構成部品を用いて高性能の濃度計を作ることができる。

受光面(15)の方向に移動自在に配設された線状多要素受光器(13)に代えて、いくつかの線状多要素受光器を受光面内に並設して、各受光装置にある波長を割り当てることもできる。このような場合には第6図の装置に示されるような二次元多要素受光装置(20)を用いることができ

よつて目的のスペクトル域を問題なく選択することができる。他方において、完全なスペクトルをミリ秒単位でスクリーン上に得ることができるので、定量的評価を至適化するのに決定的な所要の情報が極めて迅速に利用できる。

これらの利点は反射率測定に限らず、ケイ光測定にも利用できる。ある吸光波長をフィルタを増やすことによつて光源から除去することができ、またいずれの場合もケイ光域に相当するフォトダイオードマトリックス域が評価されるように、ポリクロメータに入る前にフィルタで再び除かれるかまたは評価の際に抑止される。

自体知られており、また測定波長と標準波長の至適化に極めて時間のかかる二波長濃度計を用いる場合には、時間の点で著しい利点が得られる。何故ならば、例えばすべての情報が数秒以内に装置に接続したスクリーン上に現われ、そして吸収極大の波長を測定波長としてまた吸収帯外の適当な波長を標準波長として即座に決めることができるからである。本発明の装置は

両方の情報項目が常にTLCプレート上の同じ点に起源しそして同時に得られることを保証する。従来技術による装置では、このために極めて複雑な光学装置を必要とし、また個々の情報項目を交互にしか記録できなかつた。

例えば第6図に示される本発明装置を用いれば、測定波長のほかに少くとも2つの標準波長を用いて、あるいはそれよりも多い標準波長を用いてさえ実施することもはじめて可能になる。TLCプレート上のコーティング材料の吸収、散乱は波長に依存するので、一つの標準波長しか用いない場合には、バックグラウンドノイズを完全に排除しきれない。しかしながら少くとも2つの標準波長（それらは測定波長に対し短波長側と長波長側とにおいて選択するのが好ましい）を用いた場合この波長域にわたってコーティング材料の吸収、散乱の線形スペクトル過程を記録する際に實際上完全にノイズを排除することができる。

本発明は濃度計評価に必要な測定値の記録を

ックグラウンド区域（その部分は全測定値からコンピュータにより排除される）の区別を明瞭に行なうことができる。このため既知の評価装置とは対照的に、線の幅は臨界的でなくなり、またスポットの大小によるシグナル／ノイズ比の差は全くなくなる。

反射率または発光値を光の線(4)に沿って個々の測定点に分解することによつて、その線の方角に並んで存在する物質を互いに完全に分離することはもはや不要となる。それ故これによつて、TLCプレート(1)を光の線(4)でクロマトグラフィーの方向を横切る方向に走査する可能性が提供される。何故ならば分離されていない物質ピークを、ガスクロマトグラフィーおよび液体クロマトグラフィーについて知られていると同様の方法によりコンピュータにより解像することができるからである。同様にして、隣接はしているがなお接してはいない程に相互に接近したクロマトグラフィーの展開スポットを位置付けることができる。またいくつかのクロマト

目的としている。得られたアナログ信号のデジタル測定値への変換およびその記憶、加算および評価は自体知られた手段および自体知られた方法によつて行なうことができる。コンピュータに受容可能な出力、コンピュータおよびソフトウェアを有する線状列またはマトリックス状列（二次元列）またはアナログ-デジタル変換器がこれには必要である。

本発明装置によつて物質スポット(2)の位置、大きさおよび形から独立した測定値を得ることがはじめて可能となる。これによつて光の線(4)における個々の物質スポット(2)の位置を手によりあるいは高価なコンピュータ化された制御装置によりいちいち至適化する必要もなく、物質濃度に対する測定信号の線形依存性を達成することが可能である。測定信号が物質スポット(2)の形状から独立しているので、濃度帯を有するTLCプレートおよび数回二次元的に展開されたプレートのいずれも問題なく評価できる。本発明装置によれば、スポット区域と物質不含バ

グラフィーの展開スポットを同時記録できるように光の線(4)の長さを選択することさえも可能である。既知の評価装置はこれらの方法のいずれをも可能としない。

このように、本発明の評価装置は展開されたTLCプレートを極めて迅速に、しかもこれまで達し得なかつた精度をもつて定量的に評価することのできる多くの新規で有利な評価方法を提供する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は光の線の像が単色光によりTLCプレート上に形成され、そして表面から反射または発出した光を光伝送体を介して受光器に送られる装置を示す。

第2図は同様の装置を示し、表面から反射または発出される光は焦点合わせ光学手段により線状列に配向される。

第3図はTLCプレートの照射および反射または発出された光の案内の両方が光伝送体を用いて行なわれる装置を示す。

第4図は光伝送体の断面図を示す。

第5図はTLCプレートを多色光で照射するのに適した装置を示す。

第6図は多色光を使用できる別の装置を示す。

1…TLCプレート、2…物質スポット、3…モノクロメータ、5…光伝送体、7…フォトダイオード、13…受光器、14…ポリクロメータ、20…受光器。

特許出願人 メルク・パテント・ゲゼルシャフト・
 ミット・ベシユレンクテル・ハフツング

代 理 人 弁 理 士 南 孝 夫

Fig. 1

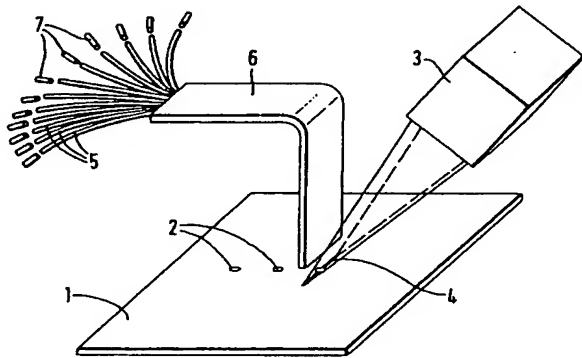


Fig. 2

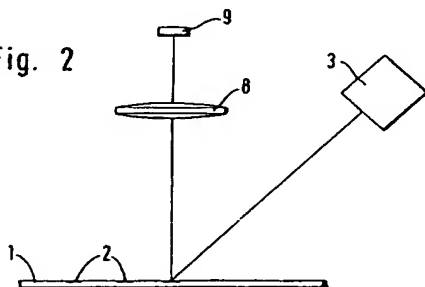


Fig. 3

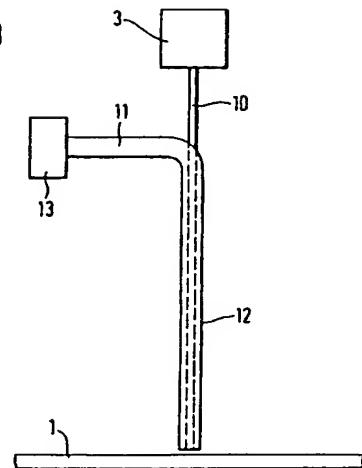


Fig. 4

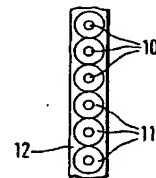


Fig. 5

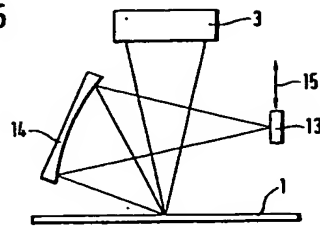


Fig. 6

